

**Antenna switching circuit and method in multi-path radio terminal**

**Patent number:** CN1283012  
**Publication date:** 2001-02-07  
**Inventor:** TAKAYASU ISHIDA (JP)  
**Applicant:** NIPPON ELECTRIC CO (JP)  
**Classification:**  
- **international:** H04B7/02  
- **european:** H04B1/40C4; H04B1/48; H04B7/08B2  
**Application number:** CN20000126275 20000722  
**Priority number(s):** JP19990209810 19990723

**Also published as:**US6714773 (B1)  
JP2001036461 (/)  
GB2355155 (A)**Report a data error** [here](#)

Abstract not available for CN1283012

Abstract of corresponding document: **US6714773**

In a multiple portable phone, a first antenna is provided for a first communication system, a second antenna is provided in common to the first communication system and a second communication system. A switching circuit is controlled based on a control signal. A receiving circuit for the first communication system is connected to one of the first and second antennas via the switching circuit. A transmitting and receiving circuit provided for the second communication system is connected to the second antenna. A control unit generates the control signal to control the switching circuit to connect the impedance matching circuit to a path from the second antenna to the transmitting and receiving circuit when the transmitting and receiving circuit carries out a receiving operation using the second antenna while the receiving circuit carries out a receiving operation using the first antenna.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00126275.0

[43] 公开日 2001 年 2 月 7 日

[11] 公开号 CN 1283012A

[22] 申请日 2000.7.22 [21] 申请号 00126275.0

[30] 优先权

[32] 1999.7.23 [33] JP [31] 209810/99

[71] 申请人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 石田隆康

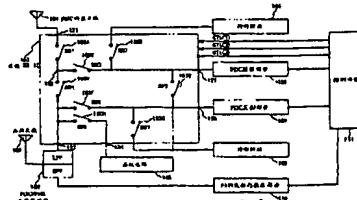
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 傅 康

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图页数 4 页

[54] 发明名称 多路无线电终端中的天线转换电路和方法

## [57] 摘要

在多路便携式电话机中，第一天线(101)用于第一通信系统，第二天线(102)公用于第一通信系统与第二通信系统。根据控制信号控制转换电路(103)。接收电路(107)用于第一通信系统并通过转换电路(103)连到第一与第二天线(101, 102)之一。发射与接收电路(110)用于第二通信系统并连到第二天线(102)。控制单元(111)生成控制信号来控制转换电路(103)，以便在接收电路(107)使用第一天线(101)执行接收操作的同时，在发射与接收电路(110)使用第二天线(102)执行接收操作时将阻抗匹配电路(105)连到从第二天线至发射与接收电路的路径。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

1. 一种多路便携式电话机，包括：

第一天线，用于第一通信系统；

5 第二天线，对于所述第一通信系统和第二通信系统是公用的；

根据控制信号进行控制的转换电路；

接收电路，用于所述第一通信系统，并可通过所述转换电路连接到所述第一与第二天线；

发射与接收电路，用于所述第二通信系统，并可连接到所述第二天线；

10 阻抗匹配电路，连到所述转换电路；和

控制单元，生成所述控制信号来控制所述转换电路，以便在所述接收电路使用所述第一天线执行接收操作的同时在所述发射与接收电路使用所述第二天线执行接收操作时将所述阻抗匹配电路连到从所述第二天线至所述发射与接收电路的路径。

15 2. 根据权利要求 1 的多路便携式电话机，还包括低通滤波器与带通滤波器的公用滤波器，和

其中所述接收电路通过所述转换电路和所述低通滤波器连到所述第二天线以响应所述控制信号，并且所述发射与接收电路通过所述带通滤波器连到所述第二天线。

20 3. 根据权利要求 1 或 2 的多路便携式电话机，其中所述控制单元在产生所述控制信号的同时控制所述接收电路，以使所述接收电路在选择所述第一与第二天线之一的同时在第一预定时间间隔中执行间歇接收操作作为所述接收操作。

25 4. 根据权利要求 3 的多路便携式电话机，其中所述控制单元在产生所述控制信号的同时控制所述发射与接收电路，以使所述发射与接收电路使用所述第二天线在第二预定时间间隔中执行间歇接收操作作为所述接收操作。

5. 根据权利要求 4 的多路便携式电话机，其中所述控制单元独立和异步地控制所述接收电路的所述间歇接收操作和所述发射与接收电路的所述间歇接收操作。

30 6. 根据权利要求 1 或 2 的多路便携式电话机，还包括发射电路，用于所

述第一通信系统，并且通过所述转换电路可连到所述第一与第二天线；和

其中所述转换电路包括：

第一与第二转换开关，可操作地将所述接收电路连接到所述第一天线；

第三与第四转换开关，可操作地通过所述第一转换开关将所述发射电路连  
5 到所述第一天线，其中所述第三与第四转换开关之间的节点操作地连接到所述  
第二天线；和

第五转换开关，通过所述第一转换开关可操作地将所述阻抗匹配电路连接  
到所述第二天线；

其中，根据所述控制信号，控制所述第一至第五转换开关。

10 7·根据权利要求 6 的多路便携式电话机，其中所述转换电路还包括：

第六转换开关，连接在第一外部终端和所述第二转换开关与所述接收电路  
之间的节点之间，和

其中，根据所述控制信号，控制所述第六转换开关。

8·根据权利要求 6 的多路便携式电话机，其中所述转换电路还包括：

15 第七转换开关，连接在第二外部终端和所述第二转换开关与所述接收电路  
之间的节点之间；和

第八转换开关，连接在所述第二外部终端和所述第四转换开关与所述发射  
电路之间的节点之间，和

其中，根据所述控制信号，控制所述第六至第八转换开关。

20 9·根据权利要求 1 或 2 的多路便携式电话机，其中所述阻抗匹配电路基  
本上具有与接收电路相同的阻抗。

10·根据权利要求 1 或 2 的多路便携式电话机，其中所述第一通信系统是  
PDC 系统，而所述第二通信系统是 PHS 系统。

11·根据权利要求 1 或 2 的多路便携式电话机，其中所述第一天线内置于  
25 所述电话机中。

12·一种多路便携式电话机中天线转换方法，包括：

(a) 通过转换电路选择地将用于第一通信系统的接收电路连接到第一天  
线与第二天线之一，用于所述接收电路的接收操作；

(b) 将用于第二通信系统的发射与接收电路连到所述第二天线，用于所述

30 发射与接收电路的接收操作；和

(c)根据所述转换电路补偿阻抗变化。

13·根据权利要求 12 的方法，其中所述 (a) 步骤包括：

通过所述转换电路和低通滤波器将所述接收电路连到所述第二天线，和  
所述 (b) 步骤包括：

5 通过带通滤波器将所述发射与接收电路连到所述第二天线。

14·根据权利要求 12 的方法，其中所述 (c) 步骤包括：

选择地将阻抗匹配电路连到从所述第二天线至所述发射与接收电路的路  
径，用于所述发射与接收电路的所述接收操作。

15·根据权利要求 14 的方法，其中所述 (c) 步骤包括：

10 在所述接收电路使用所述第一天线执行所述接收操作的同时，在所述发射  
与接收电路使用所述第二天线执行所述接收操作时将所述阻抗匹配电路连到从  
所述第二天线至所述发射与接收电路的所述路径。

15 16·根据权利要求 12 至 15 之中任何一个权利要求的方法，其中所述接收  
电路的所述接收操作在选择所述第一与第二天线之一的同时是第一预定时间间  
隔中的间歇接收操作。

17·根据权利要求 16 的方法，其中所述发射与接收电路的所述接收操作  
是使用所述第二天线的第二预定时间间隔中的间歇接收操作。

18·根据权利要求 17 的方法，其中所述接收电路的所述间歇接收操作和  
所述发射与接收电路的所述间歇接收操作是相互独立和相互异步的。

20 19·根据权利要求 12 至 15 之中任何一个权利要求的方法，其中所述阻抗  
匹配电路基本上具有与接收电路相同的阻抗。

20 20·根据权利要求 12 至 15 之中任何一个权利要求的方法，其中所述第一  
通信系统是 PDC 系统，而所述第二通信系统是 PHS 系统。

## 说 明 书

## 多路无线电终端中的天线转换电路和方法

5 本发明涉及简单的便携式电话内置便携式电话机。更具体地，本发明涉及其中在天线转换时能阻止发送与接收特性恶化的简单的便携式电话内置便携式电话机。

其中简单的便携式电话（PHS）内置于便携式电话机（PDC）中的“多路无线电终端”是公知的。此多路无线电终端具有分集天线结构，采用 PDC 与  
10 PHS 发射与接收公用天线（下文，也称为“PDC/PHS 公用天线”）和 PDC 只接收内置天线。在 PDC 发射与接收部分和 PHS 发射与接收部分之间安排天线转换集成电路。

图 1 是表示这种类型的 PDC/PHS 多路无线电终端的结构示例的图。  
PDC/PHS 多路无线电终端由作为天线结构的 PDC/PHS 公用天线 402 和 PDC  
15 内置天线 401 构成。另外，此 PDC/PHS 多路无线电终端也由作为外部输入一输出终端的外部终端 408 与外部终端 405 构成。而且，此 PDC/PHS 多路无线电终端由作为发送与接收结构的 PDC 接收部分 406、PDC 发射部分 407 和 PHS  
发射与接收部分 409 构成。

PDC/PHS 公用天线 402 通过 PDC/PHS 公用滤波器 404 和 PHS 发射与接收部分 409 连接。此 PDC/PHS 公用天线 402 也通过 PDC/PHS 公用滤波器 404 与天线转换电路（ANT SW IC）403 与 PDC 接收部分 406 和 PDC 发射部分 407 连接。外部终端 408 与 405 也通过天线转换电路 403 和 PDC 接收部分 406 与 PDC  
20 发射部分 407 连接。PHS 发射与接收部分 409、PDC 接收部分 406 与 PDC  
25 发射部分 407 和控制单元 410 连接。此天线转换电路 403 也由多个转换开关 SW1  
403A-SW7 403G 构成。每个转换开关 403A-403G 设置为 ON/OFF（通/断）状态以响应来自控制单元 410 的控制信号。因而，执行天线和发射与接收部分之间的转换控制。

在这样的 PDC/PHS 多路无线电终端中，在接收等待情况中执行间歇接收操作，以便特别是在区域中高速移动时使用的情况下和在地下城区中使用的情况中消除每个信令系统中的问题。在这样的多路无线电终端中，在接收等待情  
30

况中，每个操作没有很好地进行控制，并且独立地控制 PDC 侧和 PHS 侧以便异步操作，这是由于电路结构设计与功耗的简化的要求。

在上述的 PDC/PHS 多路无线电终端中，具有在 PDC 侧使用内置天线的接收期间 PHS 侧使用 PDC/PHS 公用天线接收的情况。在这种情况下，常规的天线转换电路将 PDC/PHS 公用天线从 PDC 接收部分中断开。因此，PDC/PHS 公用滤波器的 PDC 侧上的输入/输出阻抗变得不稳定。结果，匹配情况改变，以致 PDC/PHS 公用滤波器的特性变差，导致 PHS 侧上发送与接收特性的恶化。因此，出现以下的问题。

在 PDC 侧使用内置天线接收的状态中，通常不能在 PHS 侧的间歇接收定时上执行 PHS 侧上的接收。结果，具有失去 PHS 侧上接收定时的同步的可能性。在失去 PHS 侧上接收定时的同步时，又一次建立接收定时的同步的操作在 PHS 侧上也变得必需，以便从间歇接收操作转换为连续接收操作来接收终端呼叫。结果，引起由于这样的同步建立的连续接收操作而功耗增加的问题。

结合上文的描述，在日本公开专利申请 (JP-A 平 5-167566) 中公开一种便携式终端。在此参考文献中，此便携式终端由天线 (1)、接收部分 (2)、数据时钟生成部分 (3)、第一检测通知部分 (4)、多数判决部分 (5)、第二检测通知部分 (6) 和中央处理单元 (7) 构成。中央处理单元 (7) 根据来自第一检测通知部分 (4) 的通知控制接收部分 (2) 停止并利用来自第二检测通知部分 (6) 的通知控制此接收部分。以这种方式，在接收所有数据之前确定多数逻辑时，停止接收电路而不接收其余的串行数据。在检测到随后数据格式的标题时，控制此接收电路开始操作。因而，实现低功耗。

同样，在日本公开专利申请 (JP-A 平 5-183475) 中公开一种分集控制方法。在此参考文献中，在每个 n 系统基站接收部分 (31, 3N) 中，在从 SD 接收信号中提取所需信号之后，检测并相互比较所需信号的接收电场强度电平 (317)。根据此比较结果生成分集转换控制信号。为响应此分集转换控制信号而驱动接收转换部分 (318)，以取出具有较高接收电场强度电平的系统的所需信号的解调信号。除 n 系统基站接收部分 (31, 3N) 之外，基站还包括 n 系统基站发射部分 (21, 2N)。发射 SD 天线用于此基站。基站发射部分使用根据来自基站接收部分的分集转换控制信号进行转换的发射 SD 天线给移动站发射一个传输信号。

同样，日本公开专利申请 (JP-A 平 5-316018) 中公开一种移动无线电设备。在此参考文献中，从基站发射控制数据。此控制数据由接收电路 (2) 通过天线 (1) 在接收等待状态中进行接收、由数字数据解调电路 (4) 进行解调、由多数判定电路 (5) 进行多数判定处理并由微处理器 (6) 进行分析。此控制  
5 数据也由 A/D 变换器 (3) 变换为数字数据。微处理器 (6) 确定此数字数据的接收电场强度并确定在将进行重发的控制数据中接收的字的数量。微处理器 (6) 只接收预定数量的字并在从其余字的头至下一个同步信号的时间内控制切断提供给接收电路的电源。

在日本公开专利申请 (JP-A 平 8-116301) 中也公开一种个人手持电话机。  
10 在此参考文献中，在接收等待模式中，断开供给发射电路 (3) 的电源并将天线转换开关 (2) 设置给接收电路 (5)。定时器电路 (7) 通过控制线路 (18) 连到呼叫识别电路 (6) 和接收电路 (5)，以控制间歇提供电源给这些电路。当在间歇操作期间从基站呼叫此移动电话机时，识别电路 (6) 停止计时器操作并控制振铃扬声器 (12)。在用户执行摘机操作时，启动 LAP 控制器 (9)  
15 以建立一条链路，并且 TDMA/TDD 控制器 (4) 开始此操作。因而，此手持电话机进入通信模式。

在日本公开专利申请 (JP-A 平 9-27782) 中也公开一种无线电设备。在此参考文献中，无线电部分 (12) 包括一个接收部分，用于解调利用天线 (11) 接收的无线电波中的接收数据。电源控制单元 (14) 以 ON/OFF 模式控制对无线电部分 (12) 的电源 (13) 供给。第一计时器 (15) 利用电源控制单元 (14) 的 ON/OFF 控制的周期进行设置。第二计时器 (16) 利用比第一计时器 (15) 的 ON 时间长的时间进行设置。控制单元 (20) 控制各个部分，并从第一计时器 (15) 转换为第二计时器 (17)，以允许接收部分更长时间地接收数据。

本发明的一个目的是提供一种多路便携式电话机，其中通过 PDC 侧上的  
25 天线转换操作能阻止 PHS 侧上发射与接收特性的恶化。

本发明的另一目的是提供一种 PDC 侧分集系统的多路便携式电话机，其中有可能抑制功耗和阻止间歇接收操作中失去同步。

为了实现本发明的一个方面，多路便携式电话机包括用于第一通信系统的第一天线、对于第一通信系统和第二通信系统是公用的第二天线和根据控制信  
30 号进行控制的转换电路。此多路便携式电话机还包括用于第一通信系统并可通

过此转换电路连到第一与第二天线的接收电路、以及用于第二通信系统并可连到第二天线的发射与接收电路以及连到此转换电路的阻抗匹配电路。控制单元生成控制信号来控制此转换电路，以便在接收电路使用第一天线执行接收操作的同时在发射与接收电路使用第二天线执行接收操作时将阻抗匹配电路连到从

5 第二天线至发射与接收电路的路径。

此多路便携式电话机还可以包括低通滤波器和带通滤波器的公用滤波器。在这种情况下，接收电路可以为响应此控制信号而通过转换电路和低通滤波器连到第二天线，并且发射与接收电路可以通过带通滤波器连到第二天线。

10 控制单元还在生成控制信号的同时控制接收电路，以致在选择第一与第二天线之一的同时此接收电路在第一预定时间间隔中执行间歇接收操作作为此接收操作。在这种情况下，控制单元可以在生成控制信号的同时控制发射与接收电路，以致此发射与接收电路在第二预定时间间隔中使用第二天线执行间歇接收操作作为此接收操作。控制单元也可以独立和异步地控制接收电路的间歇接收操作和发射与接收电路的间歇接收操作。

15 此多路便携式电话机也还可以包括用于第一通信系统并通过转换电路连到第一与第二天线的发射电路。在这种情况下，此转换电路可以包括可操作地将接收电路连到第一天线的第一和第二转换开关。另外，此转换电路还可以包括：第三和第四转换开关，可操作地通过第一转换开关将发射电路连到第一天线，其中第三与第四转换开关之间的节点操作地连到第二天线；和第五转换开关，可操作地通过第一转换开关将阻抗匹配电路连到第二天线。响应此控制信号来控制第一至第五转换开关。而且，此转换电路还包括连接在第一外部终端和第二转换开关与接收电路之间的节点之间的第六转换开关。在这种情况下，响应此控制信号来控制第六转换开关。此转换电路也还可以包括：第七转换开关，连接在第二外部终端和第二转换开关与接收电路之间的节点之间；和第八转换开关，连接在第二外部终端和第四转换开关与发射电路之间的节点之间。在这种情况下，响应此控制信号来控制第六至第八转换开关。

20 阻抗匹配电路可以具有基本上与接收电路相同的阻抗。第一通信系统也可以是 PDC 系统，而第二通信系统可以是 PHS 系统。另外，第一天线可以内置于此电话机中。

25 在本发明的另一方面中，通过 (a) 选择地利用转换电路将用于第一通信

系统的接收电路连到第一天线与第二天线之一，用于接收电路的接收操作；通过 (b) 将用于第二通信系统的发射与接收电路连到第二天线，用于发射与接收电路的接收操作；和通过 (c) 根据转换电路补偿阻抗变化来实现多路便携式电话机中天线转换方法。

5 通过利用转换电路和低通滤波器将接收电路连到第二天线可以实现 (a) 步骤，并且通过利用带通滤波器将发射与接收电路连到第二天线可以实现 (b) 步骤。

10 通过选择地将阻抗匹配电路连到从第二天线至发射与接收电路的路径用于发射与接收电路的接收操作可以实现 (C) 步骤。在这种情况下，(C) 步骤包括：在接收电路使用第一天线执行接收操作的同时在发射与接收电路使用第二天线执行接收操作时将阻抗匹配电路连到从第二天线至此发射与接收电路的路径。

15 在选择第一与第二天线之一的同时，接收电路的接收操作是第一预定时间间隔中的间歇接收操作。发射与接收电路的接收操作是使用第二天线的第二预定时间间隔中的间歇接收操作。接收电路的间歇接收操作和发射与接收电路的间歇接收操作可以是相互独立和相互异步的。

也希望阻抗匹配电路具有基本上与接收电路相同的阻抗。另外，第一通信系统是 PDC 系统，而第二通信系统是 PHS 系统。

图 1 是表示常规的多路便携式电话机的结构图；

20 图 2 是表示根据本发明一个实施例的多路便携式电话机的结构图；

图 3A-3D 是表示根据本发明的这个实施例的间歇接收操作的时间图表；

和

图 4 是表示根据本发明一个实施例的多路便携式电话机的转换状态的图表。

25 下文，将参考附图详细描述根据本发明实施例的多路便携式电话机。在此多路便携式电话机中，诸如 PHS 系统的简单便携式电话系统内置于诸如 PDC 系统的便携式电话机中。

图 2 是表示根据本发明实施例的 PHS 内置型 PDC 的无线电部分的结构方框图。天线结构包括 PDC/PHS 公用天线 102 和内置天线 101。发射与接收结构包括 PDC 接收部分 107、PDC 发射部分 108 和 PHS 发射与接收部分 110。

作为外部终端，提供外部终端 109 和外部终端 106。PDC/PHS 公用天线 102 通过 PDC/PHS 公用滤波器 104 的低通滤波器（LPF）连到天线转换电路 103 的节点 122。另外，此 PDC/PHS 公用天线 102 通过 PDC/PHS 公用滤波器 104 的带通滤波器（BPF）连到 PHS 发射与接收部分 110。内置天线 101 与天线转换 5 电路 103 的节点 121 相连。PDC 接收部分 107 与 PDC 接收部分 108 分别通过节点 123 与 125 和天线转换电路 103 相连。匹配电路 105 通过节点 124 连到天线转换电路 103。控制部分 111 和 PDC 接收部分 107、PDC 发射部分 108、PHS 10 发射与接收部分 110 以及天线转换电路 103 相连。因此，天线转换电路 103 根据来自控制部分 111 的控制信号控制 PDC 内置天线 101、PDC/PHS 公用滤波器 104 以及外部终端 106 与 109 和每个发射与接收部分之间的连接。

天线转换电路 103 具有转换开关 SW1-SW8。转换开关 SW1 在节点 121 与节点 126 之间，而转换开关 SW2 在外部终端 106 与节点 123 之间。转换开关 SW3 在节点 126 与节点 123 之间，而转换开关 SW4 在节点 126 与节点 122 之间。转换开关 SW5 在节点 123 与外部终端 109 之间，而转换开关 SW6 在节点 122 与节点 125 之间。转换开关 SW7 在节点 125 与外部终端 109 之间，而转换开关 SW8 在节点 122 与节点 124 之间。因此，转换开关 SW1 与 SW3 连接内置天线 101 和 PDC 接收部分 107。转换开关 SW3 与 SW4 连接 PDC/PHS 公用天线 102 和 PDC 接收部分 107。转换开关 SW6 连接 PDC/PHS 公用天线 102 和 PDC 发射部分 108。转换开关 SW8 连接 PDC/PHS 公用天线 102 和匹配电 15 路 105。转换开关 SW5 与 SW7 连接外部终端 109 和 PDC 接收部分 107 或 PDC 发射部分 108。转换开关 SW2 连接外部终端 106 和 PDC 接收部分 107。天线转换电路 103 的每个转换开关 SW1 至 SW8 根据来自控制单元 111 的控制信号 CTL①、CTL②与 CTL③进行转换。

在此实施例中，PDC/PHS 公用滤波器 104 用于实现来自 PDC/PHS 公用天线 102 的 PDC 频带信号和 PHS 频带信号的频率分割或频率合成。PDC 侧上 PDC/PHS 公用滤波器的输出部分由 LPF（低通滤波器）组成，而 PHS 侧上其输出部分由 BPF（带通滤波器）组成。另外，LPF 的 PDC 侧端子通过节点 122 与天线转换电路 103 连接，而 BPF 的 PHS 侧端子和 PHS 发射与接收部分连接。

每个部分的功能概述如下。

30 PHS 发射与接收部分 110 利用 PDC/PHS 公用滤波器 104 执行 PHS 数据和

PDC 数据的分割和波合成，并利用 PDC/PHS 公用天线 102 执行发射与接收。信号由 PHS 发射与接收部分 110 接收和解调并提供给控制单元 111。PDC 接收部分 107 与 PDC 内置天线 101 和 PDC/PHS 公用天线 102 之中任意之一连接。通过接收和解调 PDC 数据而得到的信号提供给控制单元 111。另外，发射信号从 PDC 发射部分 108 和 PHS 发射与接收部分 110 中输出并通过 PDC/PHS 公用天线 102 进行发射。

控制单元 111 对从 PHS 发射与接收部分 110 和 PDC 接收部分 107 提供的 PHS 接收数据和 PDC 接收数据执行处理，发送数据给 PDC 发射部分，并对声音数据进行处理。而且控制单元 111 在间歇接收操作中进行同步建立处理并对间歇接收操作中诸如始发呼叫与终接呼叫的控制数据进行处理。特别地，控制单元 111 执行 PDC 接收部分 107 和 PHS 发射与接收部分 110 间歇接收操作的同步处理的控制。因而，根据间歇接收操作中的接收数据，将接收定时设置为在 PDC 接收部分和 PHS 接收部分的间歇接收操作中能获得终接呼叫数据的定时。对于这样的控制，控制单元 111 也输出二进制控制信号 CTL①—③（“H”和“L”）给天线转换集成电路 103 来转换 SW1-SW8 的状态。

例如，如图 4 所示，当 PDC 接收部分 107 使用 PDC/PHS 公用天线 102 执行接收操作时，转换开关 SW1、SW2、SW5、SW6、SW7 和 SW8 设置为断开状态，而转换开关 SW3 和 SW4 设置为接通状态。当 PDC 接收部分 107 使用内置天线 101 执行接收操作时，转换开关 SW2、SW4、SW5、SW6 和 SW7 设置为断开状态，而转换开关 SW1、SW3 和 SW8 设置为接通状态。当 PDC 发射部分 108 使用 PDC/PHS 公用天线 102 执行发射操作时，转换开关 SW1、SW2、SW3、SW4、SW5、SW7 和 SW8 设置为断开状态，而转换开关 SW6 设置为接通状态。当 PDC 接收部分 107 使用外部终端 109 执行接收操作时，转换开关 SW1、SW2、SW3、SW4、SW6、SW7 和 SW8 设置为断开状态，而转换开关 SW5 设置为接通状态。当 PDC 接收部分 107 使用外部终端 106 执行接收操作时，转换开关 SW1、SW3、SW4、SW5、SW6 和 SW7 设置为断开状态，而转换开关 SW2 和 SW8 设置为接通状态。当 PDC 发射部分 108 使用外部终端 109 执行发射操作时，转换开关 SW1、SW2、SW3、SW4、SW5、SW6 和 SW8 设置为断开状态，而转换开关 SW7 设置为接通状态。

例如，在转换开关 SW1 103A 和转换开关 SW3 103C 在天线转换电路 103

中设置为接通状态时，选择内置天线 101。同样，在转换开关 SW3 103C 和转换开关 SW4 103D 在天线转换电路 103 中设置为接通状态时，选择 PDC/PHS 公用天线 102。当接通转换开关 SW1 103A 和转换开关 SW3 103C 以选择内置天线 101 时，转换开关 SW4 103D 设置为断开状态以断开 PDC/PHS 公用天线 102。在这种情况下，因为不执行发射操作，所以转换开关 SW6 103F 设置为断开状态。

当外部终端 109 或 106 用于与诸如安装在汽车上的适配器的天线连接时，转换开关 SW5、转换开关 SW7 和转换开关 SW2 之中任何一个设置为接通状态。除转换开关 SW1、转换开关 SW3、转换开关 SW4 和转换开关 SW6 之外，其他的转换开关设置为断开状态。

应注意：对于本领域技术人员来说，PHS 发射与接收部分和 PDC 发射与接收部分的上述无线电部分的结构是公知的。此无线电部分也不直接涉及本发明，因此省略详细的描述。

接下来，将参照图 3A-3D 和图 4 描述本实施例中的操作。

在无线电话机（PDC）和简单无线电话机（PHS）的多路无线电终端中，在 PDC 侧和 PHS 侧二者之中执行间歇接收操作以减少功耗。

如图 3A 和 3D 所示，PDS 侧在 720ms（201）的间隔中间歇执行超帧接收，而 PHS 侧在 1.2s（204）的间隔中间歇执行超帧接收。同样如图 3B 和 3C 所示，PDC 侧上的间歇接收操作利用 PDC/PHS 公用天线 102 和 PDC 内置天线 101 之间的转换以 720ms 的周期来执行。如图 3D 所示，PHS 侧以 1.2s 的间隔与 PDC 侧上公用天线的操作异步地执行间歇接收操作。

另外，如图 4 所示，当 PDC 侧使用 PDC/PHS 公用天线执行接收操作（301）时，转换开关 SW3 和转换开关 SW4 根据控制信号 CTL（1）-（3）设置为接通状态。此时，PDC 接收部分 107 通过 PDC/PHS 公用滤波器 104 的 LPF 和转换开关 SW3 与转换开关 SW4 从 PDC/PHS 公用天线 102 中接收 PDC 波。同样，在 PDC 侧使用内置天线执行接收操作（302）时，转换开关 SW1、转换开关 SW3 和转换开关 SW8 设置为接通状态。这时，PDC 接收部分 107 通过转换开关 SW1 和转换开关 SW3 从 PDC 内置天线 101 中接收 PDC 波。应注意：当 PDC 侧使用 PDC/PHS 公用天线执行发射操作（303）时，转换开关 SW6 设置为接通状态，而所有其他的转换开关设置为断开状态。

在上文中，可以采用其中 PDC 侧和 PHS 侧的相应接收定时的互相关系由控制单元 111 异步进行控制的系统。在这种情况下，直至具有终接呼叫或始发呼叫来减少控制的负载，PDC 侧才与 PHS 侧上的操作无关地执行 PDC/PHS 公用天线 102 的选择（202）或内置天线的选择（203）。

假设在 PDC 侧选择 PDC/PHS 公用天线 102 并开始接收操作（202A）之后，PHS 侧使用 PDC/PHS 公用天线 102 开始接收操作（204A）。在这种情况下，转换开关 SW4 和转换开关 SW3 设置为接通状态，并且 PDC/PHS 公用滤波器 104 和 PDC 接收部分 107 相互连接，这是因为天线转换电路 103 的转换开关 SW 状态（301）一直保持到 PDC 侧上下一次接收的时间。另外，PDC/PHS 公用滤波器 104 的匹配条件未改变，并且在 204A 的定时能正常接收 PHS 侧。

然而，假设 PDC 侧上间歇接收操作定时和 PHS 侧上间歇接收操作定时变得相同。假设 PDC 侧选择内置天线（203A）。转换开关 SW4 和转换开关 SW6 设置为断开状态，并且转换开关 SW8 在天线转换电路 103 的转换开关 SW 状态中设置为接通状态（302）。结果，PDC/PHS 公用天线 102 从 PDC 接收部分 107 中断开。然而，由于转换开关 SW8 设置为接通状态，匹配电路 105 与 PDC/PHS 公用滤波器 104 的 LPF 的输出端相连。这里，匹配电路 105 的阻抗设置为等于连接 PDC 发射电路或 PDC 接收电路时的阻抗。

因此，在这种情况下，PDC/PHS 公用滤波器 104 的匹配条件从不改变。PHS 侧在 204B 的定时也能执行正常的接收操作。应注意：PDC 侧上的接收定时和 PHS 侧上的接收定时偶尔相互一致的情况，描述间歇接收操作定时的一个示例。然而，在 PDC 侧选择内置天线之后执行 PHS 侧上的间歇接收操作时，直至天线转换为 PDC 侧上的 PDC/PHS 公用天线 102，才执行相似的操作。

以这种方式，增加有关 PHS 发射与接收电路的间歇接收操作定时的同步保持的可靠性，并且有可能阻止失去同步。结果，PHS 发射与接收电路可以从间歇接收操作转换为连续接收操作，因而有可能避免间歇接收操作定时中同步建立操作的连续性。

在上面的实施例中，采用公用滤波器用于 PDC 波的滤波器和 PHS 波的滤波器，并且描述在 PDC/PHS 公用天线和天线转换电路 103 之间连接公用滤波器的示例。然而，PHS 侧上的滤波器可以安排在天线转换电路 103 和 PHS 发射与接收部分 110 之间，并且 PDC 侧上的滤波器可以安排在天线转换电路 103

和 PDC 接收部分 107 之间。

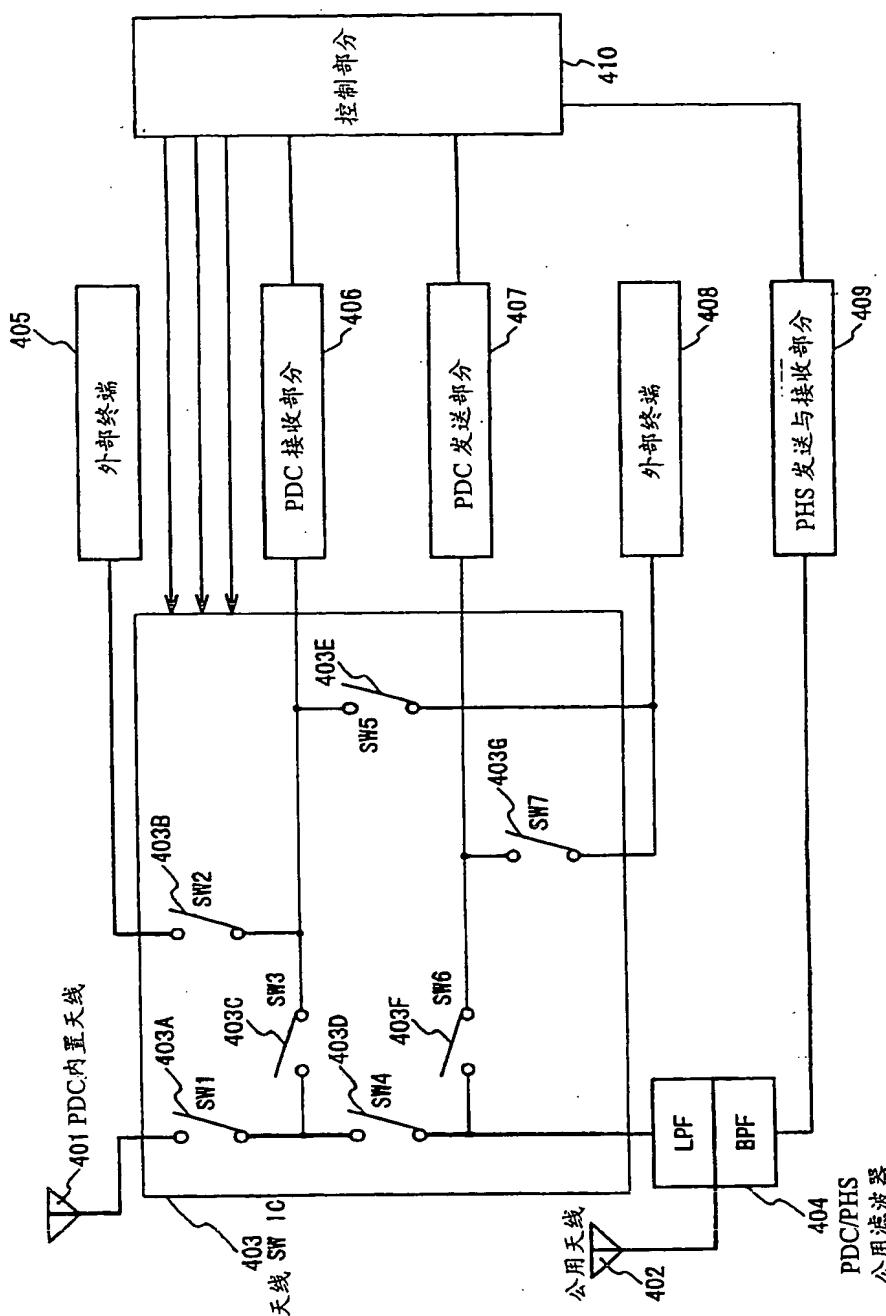
如上所述，根据本发明，在转换开关 SW8 103H 设置为接通状态以便不改变天线转换电路 103 一侧上的天线匹配条件时，匹配电路 105 与天线侧连接，并且 PDC 接收部分 107 选择 PDC 内置天线 101 和执行接收操作，通过避免对 5 PHS 侧上天线匹配条件的影响，即使 PHS 发射与接收部分 110 执行发射操作和接收操作，也变得有可能保持 PHS 侧上的接收特性不变。

根据本发明，当天线转换开关利用 PDC 侧上的分集操作转换为使用内置 10 天线侧时，利用匹配电路固定 PDC/PHS 公用天线一侧上的阻抗。因此，没有 PDC/PHS 公用天线的阻抗的匹配状态变得不稳定的情况，并且在使用 PDC 内置天线接收时能阻止 PHS 侧上发射与接收特性的恶化。特别地，当 PDC/PHS 公用滤波器与 PDC/PHS 公用天线相连时，在利用天线转换开关选择内置天线的情况下能阻止由于 PDC/PHS 公用滤波器的特性恶化而引起的 PHS 侧上的接收恶化。

同样根据本发明，当在 PDC 接收部分和 PHS 接收部分中执行间歇接收操作时， 15 PHS 侧上的间歇接收操作变得稳定并且同步保持得到保证。因此，能阻止由于基于 PDC/PHS 公用滤波器的特性恶化的接收故障而引起的失去同步。在能限制间歇接收操作中失去同步和功耗的情况下，用于同步信号检测的连续接收操作也变得没有必要。

本发明的天线转换电路也具有简单的结构，其中为天线转换集成电路和与 20 外部匹配电路相连的匹配电路的连接端提供单个开关，并能避免 PHS 接收的故障。不需要增加使用的部件和使用专用线路等，并有可能小和高密度地制造印刷电路板。

## 说 明 书 附 图



## 图 1 现有技术

00.08.11

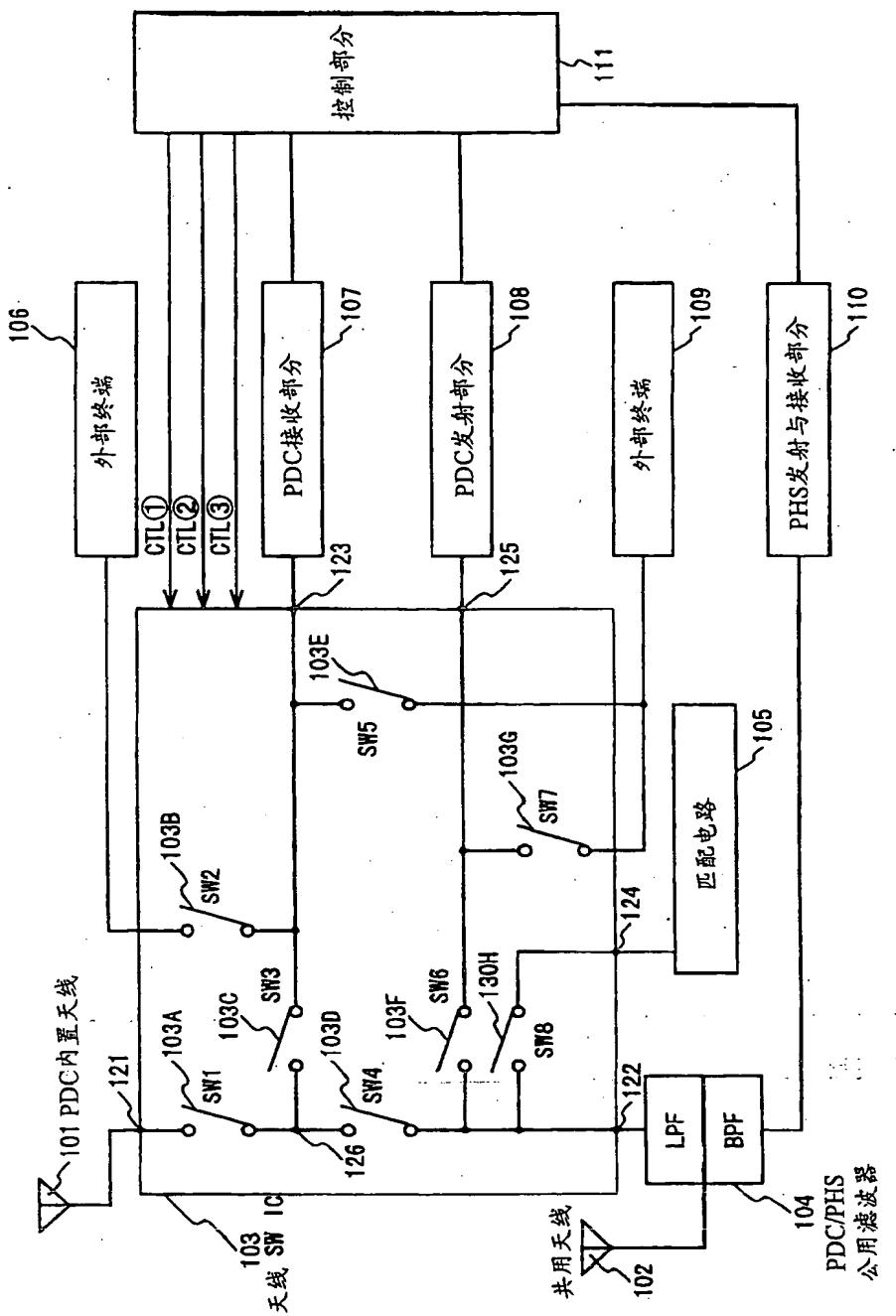
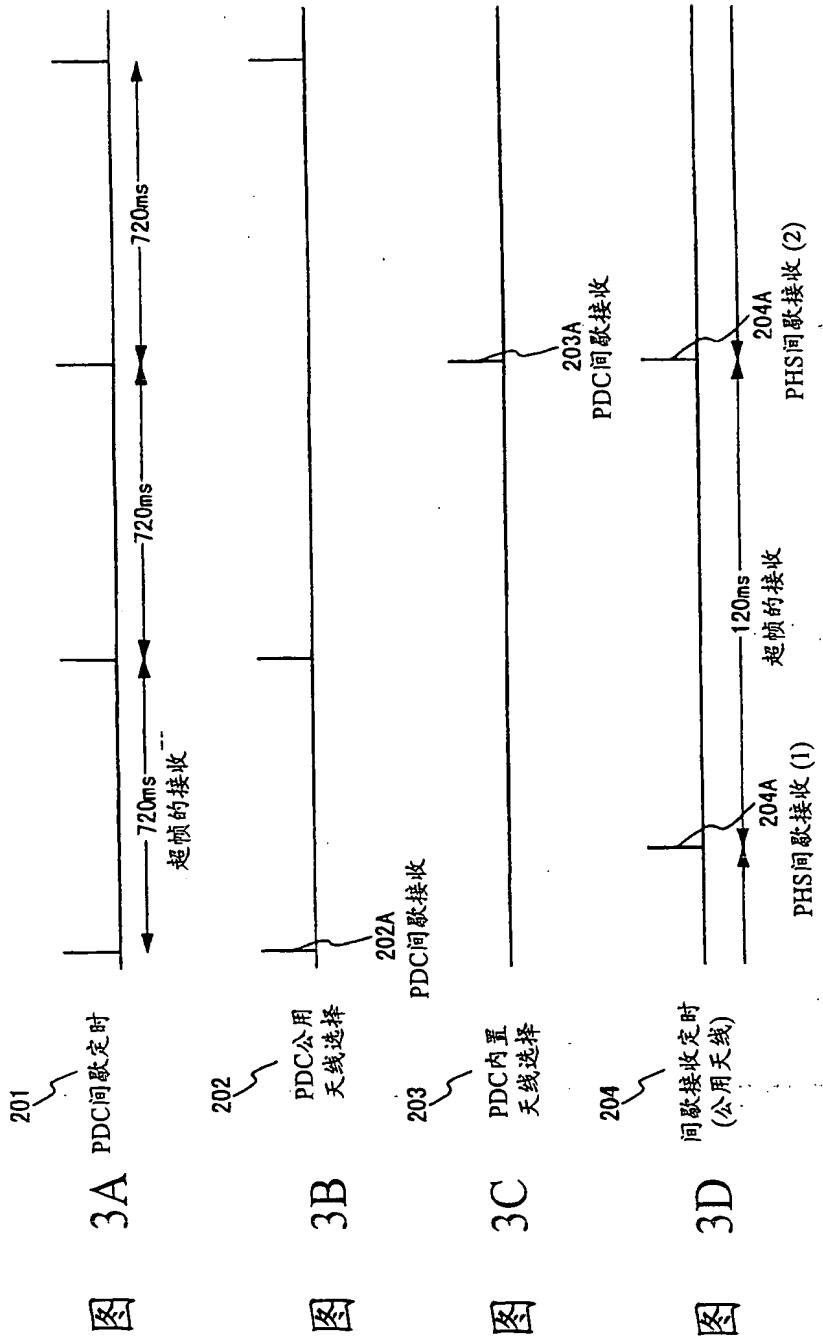


图 2



控制线路			状态			天线转换开关IC 103的SW状态				
CTL①	CTL②	CTL③	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7	SW8
301	低	高	公用天线接收	断	断	通	通	断	断	断
302	低	低	内置天线接收	通	断	通	断	断	断	通
303	高	高	公用天线发送	断	断	断	断	通	断	断
304	低	高	外部终端接收 109	断	断	断	通	断	断	断
305	低	低	外部终端接收 106	断	通	断	断	断	通	通
306	高	高	外部终端发射 109	断	断	断	断	通	断	断

图 4

**This Page Blank (uspto)**